Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst

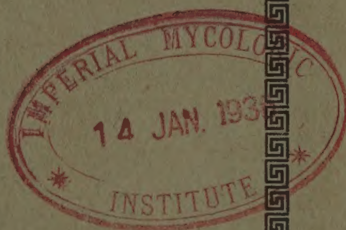
Franco p.p.
PRIJS f 0.20

Directie van den
Landbouw

Verslagen en Mededeelingen
van den Plantenziektenkundigen
Dienst te Wageningen. No. 50.

DE SCHURFTZIEKTE BIJ APPEL EN PEER

VIERDE DRUK



DECEMBER 1935
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

DE SCHURFTZIEKTE BIJ APPEL EN PEER

VOORWOORD

Het is nog steeds noodzakelijk, dat de kwaliteit van het Nederlandsche fruit aanmerkelijk wordt verbeterd. Daar, voor zoover appels en peren betreft, de schurftziekte de belangrijkste oorzaak is van de slechte kwaliteit van een deel van ons fruit, moet deze kwaliteitsverbetering in de eerste plaats verkregen worden door een krachtige en algemeene bestrijding van de schurftziekte.

De hierbij verschijnende Mededeeling no 50 bevat een handleiding voor die bestrijding. Zij is samengesteld door den heer Ir P. Hus, phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst; de praktische ervaringen in de belangrijkste centra voor vruchtencultuur door de aldaar gestationneerde ambtenaren van onzen Dienst met de bespuitingen verkregen, zijn er in verwerkt.

Het is zeer wenschelijk, dat deze publicatie, waarvan thans de vierde druk verschijnt, mede met behulp van de bij de fruitcultuur belanghebbende vereenigingen, zooveel mogelijk onder de fruittelers wordt verspreid en dat de daarin gegeven voorschriften algemeen worden opgevolgd. De telers kunnen thans over een voldoend aantal draagbare en rijdbare pulverisateurs, zoomede over motorsproeimachines beschikken, om de voor de schurftbestrijding noodige bespuitingen algemeen te kunnen uitvoeren. Daar deze bespuitingen noodzakelijk geacht moeten worden voor het telen van een goede kwaliteit van fruit, is het van het hoogste belang, dat voor deze een krachtige propaganda wordt gevoerd.

Aanwijzingen voor een volledige ziektebestrijding bij vruchtboomen zijn neergelegd in Mededeeling no 73, Sproeischema voor fruitboomen.

De Inspecteur,
Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst,
N. van Poeteren.

Wageningen, November 1935.

DE SCHURFTZIEKTE BIJ APPEL EN PEER

I. INLEIDING

De ziekte, waardoor appels en peren het meest en het ernstigst worden aangetast, is de schurftziekte. Niet elk jaar is de aantasting even groot; tegenover jaren met weinig schurft staan jaren, waarin van niet bespoten boomen bijna geen schurftvrij ooft geoogst wordt.

Ofschoon de schade, welke de ziekte veroorzaakt, voor de verschillende jaren dus zeer afwisselt, is zij gemiddeld zoo groot, dat de bestrijding van de ziekte noodzakelijk is.

Er is wel eens beweerd, dat de bestrijding niet loonend zou zijn, dat de onkosten en moeiten niet tegen het resultaat zouden opwegen.

Deze meening is evenwel volstrekt onjuist. Het komt in sommige jaren voor, dat ook van niet bespoten boomen het fruit tamelijk schurftvrij is; het kan ook wel eens gebeuren, dat zelfs van bespoten boomen de vruchten niet geheel vrij van schurftaantasting zijn.

In het algemeen echter is het kweeken van fruit van goede kwaliteit, en dat is schurftvrij fruit, alleen mogelijk met behulp van een regelmatig doorgezette schurftbestrijding en zijn de financieele resultaten gunstig, vaak zelfs zeer gunstig. De juistheid hiervan wordt voldoende aangetoond door de aanschaffing van eenige honderden motorsproeimachines in ons land, die niet alleen voor de winterbespuiting met carbolineum, maar zeer zeker ook voor de zomerbespuitingen noodzakelijk en loonend is geweest.

Om goede resultaten te verkrijgen moet men goed spuiten. De bespuitingen moeten zorgvuldig, op de meest geschikte tijdstippen, met doeltreffende middelen uitgevoerd worden.

Het is de bedoeling in dit boekje een handleiding voor de bestrijding te geven. Daartoe zullen achtereenvolgens behandeld worden de ziekteverschijnselen, de oorzaak van de ziekte, de schade, welke zij veroorzaakt, de omstandigheden, welke hun invloed op de ziekte doen gelden en de wijze van bestrijding.

II. ZIEKTEVERSCHIJNSELEN

De verschillende deelen van appel- en pereboomen, welke door de schurftziekte aangetast kunnen worden, vertoonen elk hun typische ziekteverschijnselen; deze zijn voor appels en peren ook niet gelijk.

Bij appels worden hoofdzakelijk de vruchten en de bladeren, minder en weinig in het oog vallend de takken, aangetast, terwijl bij peren zoowel vruchten, bladeren en takken aangetast worden. Verder is er ook nog groot verschil tusschen de vele soorten appels en peren. Terwijl van de eene appelsoort bij voorkeur de bladeren aangetast worden, treft men bij andere soorten de aantasting hoofdzakelijk op de vruchten aan. Van de eene peersoort worden in de eerste plaats de bladeren en vruchten beschadigd, bij andere voornamelijk de jonge twijgen en bladeren.

Voor een goede beoordeeling van de ziekte is het gewenscht de verschijnselen voor appels en peren afzonderlijk te beschrijven.

Verschijnselen bij appels

Vruchten. Op de plaatsen, waar de sporen van de schurftzwam gekiemd zijn, ontstaan aanvankelijk kleine, eenigszins stervormige vlekjes op de schil. Het binnenste gedeelte dezer vlekjes is zwart wollig, de randen zijn lichter. Bij het grooter worden der vlekjes wordt het centrum kurkachtig en min of meer bruin van kleur, het lichtere gedeelte is nu zwart wollig geworden en daaromheen heeft zich een lichtere ring ontwikkeld (fig. 6). De bruine kleur, welke de vlekjes gekregen hebben, is waarschijnlijk de oorzaak, dat men wel van „roest”-vlekken spreekt.

De vlekken krijgen meestal een doorsnede van ongeveer ½ cm, grootere vlekken zijn in den regel door versmelting van twee of meer vlekken ontstaan.

Men meent wel, dat vruchten in de bewaarplaats nog door schurft kunnen worden aangetast. Er zouden sporen van de aangetaste vrucht op gave vruchten terecht kunnen komen en zoo zou infectie kunnen plaats hebben.

Bij een proef, waarbij met opzet aangetaste en niet aangetaste vruchten werden vermengd, is van een overgang van de ziekte niets gebleken. Hieruit mag echter niet geconcludeerd worden, dat de zwam niet kan overgaan.

Veiligheidshalve is het gewenscht zelfs licht aangetaste vruchten uit de partij gave vruchten te houden.

Ongetwijfeld zal echter in vele gevallen de aantasting door de schimmels Leptothyrium pomi (fig. 14) en Gloeodes pomigena

(fig. 13) welke wazige vlekjes, bestaande uit zeer kleine zwarte puntjes, veroorzaken, voor schurftaantasting worden gehouden.

Bladeren. Reeds vroeg in het voorjaar, vaak reeds zoodra zij zich beginnen te ontplooien, worden deze aangetast.

Meestal treft men de eerste aantasting aan op de blaadjes uit de gemengde knoppen, dus op die, welke tusschen en rondom de bloesems staan (fig. 1). Deze aantasting wordt dikwijls over het hoofd gezien, vooral als de bladeren uit de bladknoppen, welke veel grooter zijn en daardoor meer de aandacht trekken, nog vrij van schurftvlekjes zijn en men dus niet verdacht is op de ziekte.

De aangetaste blaadjes vertoonen aan de *bovenzijde* zwartwollige vlekjes (fig. 2). In het begin is de rand van de vlekjes onduidelijk, langzamerhand wordt de begrenzing scherper. Dan blijkt, dat zij ook eenigszins stervormig zijn. De aangetaste deelen der bladeren worden vrij spoedig hard, zij groeien niet meer, met het gevolg, dat de bladeren bobbelig, soms zelfs eenigszins kroes worden.

Twijgen. De verschijnselen zijn weinig opvallend. Op de aangetaste plekken ontstaan bobbeltjes, die spoedig door een kurklaagje van het gezonde weefsel afgesloten worden (fig. 10). De schimmeldraden dringen slechts zelden door het kurklaagje heen, de bobbeltjes breiden zich daardoor niet uit; in den regel sterven ze af en worden afgestooten, waarna alleen een klein ruw plekje achterblijft. Schijnbaar is deze aantasting van weinig beteekenis. Het is echter gebleken, dat deze schurftbobbeltjes de plaatsen kunnen zijn, waar later de kankerzwam binnendringt. Het mycelium van deze zwam kan blijkbaar wel door het kurklaagje heendringen of het ontwikkelt zich zoo snel, dat het reeds in het gezonde plantendeel is doorgedrongen, voordat het kurklaagje zich gevormd heeft. Voor de bestrijding van de kankerziekte moet aan de aantasting der twijgen door schurft de noodige aandacht gewijd worden.

Zelden sterven de takken af tengevolge van schurftaantasting. Wanneer bij appels de twijgen afsterven, is dit meestal een gevolg van een kankerwond.

Verschijnselen bij peren

Vruchten. Vaak worden deze aangetast als ze pas gezet zijn. Een groot gedeelte van het oppervlak is dan zwart wollig; daar het aangetaste gedeelte zich niet verder ontwikkelt en het gezonde gedeelte wel, groeien de peertjes meer of minder krom; soms zijn de jonge vruchtjes heelemaal door een zwart wollige

massa bedekt (fig. 4). Bij enkele soorten, o.a. de Williams Duchess kan het voorkomen, dat tijdens den bloei de zwam al op de vruchtbeginsels aanwezig is. Bij zoo'n vroegtijdige aantasting sterven de vruchtjes spoedig en vallen af.

Een enkele maal hebben wij waargenomen, dat van bloesems de bloemsteeltjes aangetast waren. De bloesem viel dan af nog voordat vruchtzetting had plaats gehad.

Als de aantasting later plaats vindt, worden slechts gedeelten van het oppervlak met vlekjes bedekt (fig. 8). De aangetaste gedeelten groeien niet meer, de vlekjes zijn daardoor dikwijls eenigszins ingezonken. De vruchten worden ook onregelmatig van vorm (fig. 4 en 5). Bij sommige soorten ontstaan scheurtjes, die vooral in vochtige zomers steeds grooter en dieper worden; tenslotte ontstaan vrij groote barsten (fig. 7). In droge zomers kunnen kleine scheurtjes wel eens dicht groeien; kurkachtige lidteekens blijven dan achter.

Niet alle barsten in peren zijn echter een gevolg van schurftaantasting. Alle invloeden, die een onregelmatigen groei veroorzaken, kunnen barsten doen ontstaan.

Voor vruchtaantasting in de bewaarplaats, zie bij appel.

Bladeren. Hier veroorzaakt de zwam kleine zwarte vlekjes, welke zich, in tegenstelling met de appelbladeren, hoofdzakelijk aan de *onderzijde* bevinden. De vlekjes blijven in den regel ook kleiner dan die der appelbladeren. Het bobbelig worden is ook veel minder sterk (fig. 3).

Twijgen. In den zomer, voordat de jonge twijgen verhout zijn, ontstaan in den bast blaasvormige opzwellingen, die later openbarsten. Onder de blaasjes ontwikkelt zich een zwartwollige massa, die korten tijd na het openbarsten zichtbaar is. Later worden de plekjes hard en korstig. De twijgen vertoonen over een groot gedeelte deze aantasting; dit geheel van opengebarsten blaasjes, harde korstvormige plekjes, scheurtjes en barstjes geeft aan de takken een echt ,,schurftig'' aanzien (fig. 9). Het is vrijwel zeker, dat de ziekte door dit verschijnsel den naam schurft gekregen heeft.

De sterk aangetaste twijgen sterven af. Sterk aangetaste boomen, die vrijwel elk jaar van de ziekte te lijden hebben, krijgen door voortdurende vertakking een abnormalen vorm (Beurré d'Amanlis).

III. OORZAAK DER ZIEKTE

De zwam, die de schurftziekte veroorzaakt, is vrijwel algemeen bekend onder den naam *Fusicladium*. Van deze zwam bestaan verschillende soorten. De op appels voorkomende soort heet *Fusicladium dendriticum*, die op peren heet *Fusicladium pirinum*.

Den naam *Fusicladium* heeft men aan de zwam gegeven, toen men de ziekteverschijnselen begon te bestudeeren. De geheele ontwikkeling van de zwam was toen nog niet voldoende bekend. Men kende aanvankelijk slechts dien vorm van de zwam, waarin de zomersporen (conidiën) voortgebracht worden en meende, dat de zwam uitsluitend dit soort sporen, welke dan zouden overwinteren, ontwikkelde. Later ontdekte men echter, dat gedurende den winter op het afgevallen aangetaste blad vruchtlichamen (peritheciën) ontstonden, waarin in blazen (asci) een ander soort sporen (ascosporen) gevormd werden. Men meende aanvankelijk, dat de zwam, waartoe de peritheciën behoorden en die men den naam *Venturia* gegeven had, niets met de schurftziekte te maken had. Geleidelijk kwam men tot het inzicht, dat deze meening niet juist was en dat er wel verband tusschen de schurftziekte en het optreden van peritheciën bestond. Toen men eindelijk ontdekte, dat uit ascosporen zich een zwam ontwikkelde, die de bekende schurftverschijnselen veroorzaakte, was het bewijs gevonden, dat de zwam *Fusicladium* en de zwam *Venturia* niet twee verschillende zwammen waren, doch dat *Fusicladium* slechts een bepaalde vorm (het conidiënvoortbrengende stadium) van de zwam *Venturia* was. De zwam op appels kreeg toen den naam *Venturia inaequalis*, die op peren *Venturia pirina*.

Nu worden de zwammen meestal genoemd met den naam, die aan den hoogsten ontwikkelingsvorm (den peritheciën voortbrengenden vorm) gegeven is. De schurftzwam moet dus feitelijk *Venturia* genoemd worden, maar daar het de *Fusicladium*-vorm is, die optreedt, als wij de ziekteverschijnselen (blad-, tak- en vruchtaantasting) waarnemen en omdat de naam *Fusicladium* ingeburgerd was, voordat de samenhang met *Venturia* bekend was, behoudt men voor den veroorzaker van schurftziekte meestal den naam *Fusicladium*.

Het zwamweefsel (mycelium) woekert dicht onder het oppervlak der aangetaste plantendeelen, er vormt zich daar een laag van fijne, door elkander gevlochten draden. Loodrecht op dit vlechtwerk ontwikkelen zich korte, dikke draden (conidiëndragers) die aan hun top sporen (conidiën) afsnoeren. Deze

dicht opeenstaande conidiëndragers vormen de zwartwollige massa, welke in de beschrijving der ziekteverschijnselen vaak genoemd is. Op de aangetaste plekken worden, in zeer groot aantal, sporen (conidiën) gevormd. Deze worden door wind en door andere oorzaken verspreid en als zij op gezonde plantendeelen terecht komen, kunnen zij, indien de omstandigheden gunstig zijn (vocht), daar kiemen d.w.z. een kiemdraad vormen, die in het plantendeel binnendringt.

Uit deze binnengedrongen zwamdraad groeit dan een net van schimmeldraden; het plantendeel is aangetast en vertoont de hierboven beschreven verschijnselen. De conidiën zijn dus de organen, waardoor de ziekte verbreid wordt.

Vroeger meende men, dat de uitbreiding van de ziekte alleen door conidiën plaats had en dat ook de voorjaarsinfectie door overwinterde conidiën geschiedde.

Er zijn echter aanwijzingen, dat conidiën, welke aan vorst blootgesteld zijn geweest, niet meer kiemen.

Gebleken is nu, dat in het voorjaar de ziekte van ascosporen kan uitgaan. Dit is ongetwijfeld het geval in een vochtig voorjaar; de ascosporen komen alleen na regen vrij.

Toch is er reeds schurftaantasting geconstateerd, voordat de ascosporen verspreid waren. De voorjaarsinfectie moet derhalve ook door conidiën veroorzaakt kunnen worden. Deze conidiën zullen dan niet overwinterd hebben, doch eerst in het voorjaar gevormd zijn.

Zooals reeds in het begin van dit hoofdstuk is vermeld, ontwikkelen zich in den winter op de afgestorven bladeren, welke door schurft aangetast waren, de peritheciën. Bij peren vormen zij zich ook wel eens op de schurftvlekjes der twijgen.

Heel vroeg in het voorjaar zijn deze vruchtlichamen op de overgebleven bladeren rijp; omstreeks het einde van Maart beginnen de sporen vrij te komen. Dit proces duurt tot ongeveer eind Juni. In deze periode verspreiden zich, op regenachtige dagen, reusachtige hoeveelheden sporen, die, wanneer zij onder gunstige omstandigheden op aantastbare plantendeelen terecht komen, daar weer het begin van de ziekte veroorzaken.

In een vochtig voorjaar gaat de zeer vroege schurftaantasting (die der pas ontplooide blaadjes en de eerste twijgaantasting) voornamelijk van de ascosporen uit.

Behalve door overwintering der peritheciën en misschien ook van de conidiën kan de zwam blijven voortbestaan als zwamweefsel in een bepaalden vorm, nl. zwamkussentjes (stromata). Deze stromata bevinden zich onder de schors van aangetaste twijgen. In het voorjaar zwellen ze op, zoodat dan

bobbeltjes op de twijgen zichtbaar worden, het zwamweefsel groeit uit en vrij spoedig vormen zich dan ook conidiën, die de ziekte weer op gezonde plantendeelen kunnen overbrengen.

IV. SCHADE

Er zijn niet voldoende gegevens om de schade in cijfers uit te drukken. Als men echter de prijzen van het mooie gezonde fruit vergelijkt met die der aangetaste vruchten, moet men tot de overtuiging komen, dat deze aanzienlijk is.

In de eerste plaats is er de voor fruittelers duidelijk waarneembare en voelbare schade, de groote waardevermindering van de aangetaste vruchten. Het sterk aangetaste fruit is vrijwel onverkoopbaar en voor de matig aangetaste vruchten wordt een veel lageren prijs betaald dan voor gave vruchten. Deze waardevermindering wordt wel in hoofdzaak veroorzaakt door de hooge eischen, welke tegenwoordig aan het fruit gesteld worden. Het prachtige gave, mooigekleurde Amerikaansche en Australische fruit heeft de aandacht op zich gevestigd en men eischt thans hoofdzakelijk dergelijke mooie vruchten, niet alleen in ons land, maar ook in het buitenland. Aan dien eisch kan nog slechts een gedeelte van ons fruit voldoen. De laatste jaren is er verbetering geconstateerd; van verschillende zijden wordt aangedrongen op een betere verzorging van ons fruit, propaganda wordt gemaakt voor sorteering en nette verpakking, de bespuitingen met behulp van motorsproeimachines, waarvan er reeds eenige honderden in ons land in gebruik zijn, hebben een veel grooter nuttig effect dan de vroegere, met eenvoudige toestellen uitgevoerde behandelingen. De hoeveelheden goed Hollandsch fruit zijn dan ook belangrijk grooter geworden, maar de toestand is nog lang niet, zooals deze moet zijn. De schurftbestrijding moet nog krachtiger en algemeener worden uitgevoerd.

De aangetaste vruchten zijn niet alleen onoogelijk en daardoor minderwaardig, maar zij zijn ook minder goed houdbaar. In de bewaarplaatsen begint de rotting der vruchten bij de schurftplekjes en neemt vandaaruit snel toe. Dit geschiedt door inwerking van andere schimmels.

Behalve de schade door waardevermindering van de vruchten, de directe schade zou men deze kunnen noemen, is er ook een indirecte schade; de oogstvermindering tengevolge van de blad- en takaantasting.

Het blad dient voor assimilatie en verdamping. Het ligt voor

de hand, dat de aangetaste bladeren deze functies minder goed zullen verrichten dan gezonde bladeren. Bovendien valt het aangetaste blad spoediger af, zoodat daardoor de verhoudingen nog ongunstiger worden. We weten niet hoezeer het geheele organisme lijdt onder de uitschakeling en gedeeltelijke buitenwerkingstelling van andere organen. Waarschijnlijk wordt de beteekenis onderschat. Door een vergelijking van bespoten met niet bespoten boomen krijgt men er eenig idee van. Het blijkt een jaar na de bespuiting, dat de bespoten boomen er gunstiger uitzien, meer en grootere bladeren hebben, donkerder van kleur, vaak ook meer vruchten dragen dan de niet bespoten boomen.

De beteekenis van de takaantasting ziet men vooral bij soorten, bij welke de jonge scheuten vrij geregeld en ernstig beschadigd worden. Bij deze soorten (Beurré d'Amanlis, Précoce de Trévoux) gaat de normale vorm van den boom geheel verloren.

Onder de afgestorven scheuten ontstaan telkens nieuwe scheuten, die ook weer sterk aangetast worden en afsterven. De vruchtbaarheid vermindert tengevolge van deze ontwikkeling zeer.

V. OMSTANDIGHEDEN, DIE HET OPTREDEN VAN DE SCHURFTZIEKTE BEINVLOEDEN

Bij het opzetten van een fruitbedrijf moet, evenals bij elk bedrijf, de economische eisch gesteld worden: met zoo min *mogelijk* kosten een zoo hoog mogelijk rendement te verkrijgen.

Dit beteekent niet, dat men weinig uitgaven moet doen, want vaak verhoogen de uitgaven juist de rentabiliteit.

De beteekenis van dezen eisch is, dat men het bedrijf onder zoo gunstig mogelijke voorwaarden moet beginnen en dat de uitgaven niet de rentabiliteitsgrens mogen overschrijden.

Onder de onkosten moeten, zooals in de voorgaande hoofdstukken uiteengezet is, de uitgaven voor de bestrijding van plantenziekten een belangrijke plaats innemen. Men moet echter niet meenen, dat men plantenziekten uitsluitend door bestrijding kan voorkomen of beheerschen. Eerst moet men zorgen, dat de cultuurvoorwaarden zoo gunstig mogelijk zijn en de omstandigheden, welke hun invloed op ziekten doen gelden, voor zoover men ze in de hand heeft, zóó maken, dat optreden en uitbreiding van ziekten zoo gering mogelijk zijn.

Treden onder gunstige omstandigheden ziekten op, wat natuurlijk niet buitengesloten is, dan kan men met succes en met niet te hooge onkosten bestrijdingsmiddelen toepassen.

Weersomstandigheden hebben grooten invloed op het optreden van schurft. In vochtige jaren treedt de schurftziekte

meestal ernstiger op dan in droge; vooral in een vochtig voorjaar komen geweldige hoeveelheden sporen vrij uit de peritheciën, welke zich op de dorre, overwinterde bladeren ontwikkeld hebben (zie blz. 7); de infectiekans is dan buitengewoon groot en de omstandigheden voor de verdere ontwikkeling van de zwam zijn bijzonder gunstig. Men heeft de weersomstandigheden niet in de hand, men kan ze niet zoo gunstig mogelijk voor de fruitteelt (voor onze fruitsoorten) maken. Wel kan men echter soorten uitkiezen of trachten te kweeken, die tegen ons klimaat bestand of minder vatbaar zijn. Zooals later zal blijken bestaat er groot verschil in vatbaarheid bij verschillende soorten. In ons land wordt veel fruit geteeld (vooral peren), dat in een warmer klimaat thuis hoort. Deze soorten blijken ook het vatbaarst voor de ziekte te zijn. De pogingen om nieuwe soorten te winnen (door zaaien), waarbij de kans bestaat, dat er meer weerstandskrachtige ontstaan, verdienen dus wel aanmoediging.

De standplaats speelt ook een rol. Men heeft waargenomen, dat boomen op een lagen, vochtigen, kouden grond erger aangetast worden door schurft. Er wordt een verklaring voor gegeven, die waarschijnlijk, maar niet bewezen is. Men neemt aan, dat op zulke gronden de groei langzamer is. De verschillende organen (bladeren, scheuten en vruchten) zouden daardoor langer in een stadium blijven, waarin zij het vatbaarst zijn voor aantasting door de schurftzwam. In den nazomer zouden bovendien de scheuten niet voldoende uitrijpen en daardoor in het volgend voorjaar gemakkelijker door vrijkomende ascosporen besmet worden.

Het is nog niet bekend of de zuurgraad van den grond ook van groote beteekenis is. Onmogelijk is het niet; in het algemeen zijn de boomgaarden dankbaar voor een kalkbemesting.

De invloed van de **bemesting** is ook nog niet nauwkeurig bekend. Men kan dien invloed in twee richtingen verklaren.

De bemesting heeft invloed op de reactie van den bodem (zuur of alcalisch), terwijl ook de structuur met de bemesting samenhangt. In een vorige alinea is de beteekenis van den bodemtoestand reeds beschreven.

Behalve dezen invloed op den groei der boomen en in verband daarmee op de aantasting door schurft is er nog de directe invloed van bemesting als toediening van plantenvoedsel.

Het gehalte aan plantenvoedende bestanddeelen en het vermogen om deze vast te houden loopt voor verschillende gronden zeer uiteen. Daardoor zijn ook de gevolgen van een bepaalde bemesting voor verschillende terreinen verschillend. Over het algemeen heeft een rijke stikstofbemesting de ontwikkeling van

scheuten en bladeren tengevolge; men meent waargenomen te hebben, dat zij de groeiperiode verlengt. Hierdoor zou het hout niet voldoende uitrijpen en daardoor gemakkelijker door schurft aangetast worden.

Een uitsluitend en ruim gebruik van stalmest zou deze bezwaren met zich brengen.

Een flinke bemesting met kalizouten en phosphaten daarentegen zou den groei vroeger afsluiten, den rusttoestand dus vervroegen en daardoor de kans op infectie verkleinen.

Het is ook niet onmogelijk, dat verschillende voedingsstoffen een zoodanigen invloed op het weerstandsvermogen der plantenweefsels of op de scheikundige samenstelling der plantensappen hebben, dat daaruit een meer of mindere vatbaarheid voor schurft verklaard kan worden.

De **onderstam** beheerscht den groei van den boom, welke erop veredeld is. Twee meeningen staan tegenover elkander. Volgens sommigen gaat de invloed van den onderstam niet verder dan als groeiregelende factor (in dit verband met de verschillen in wortelstelsel), volgens anderen is de invloed veel grooter. Het karakter van den veredelden boom zou door den onderstam beheerscht worden.

Het is een feit, dat boomen op een zwakken onderlaag veredeld (peren op kwee, appels op doucin of paradijs) minder door schurft aangetast worden dan boomen op wild(zaailing) veredeld. Dit kan een gevolg van een bepaalden groei zijn (dan heeft de onderstam dezelfde beteekenis als standplaats, bemesting), maar het is ook mogelijk, dat de zwakke onderstam een geheel andere samenstelling aan den veredelden boom en hem daardoor meer weerstandsvermogen tegen schurft geeft. Verschillende onderzoekingen pleiten tegen deze mogelijkheid, zoodat de eerste verklaring waarschijnlijker is.

De **vatbaarheid** voor ziekten is in vele gevallen nog een probleem; men weet niet, waarop ze berust. Het staat vast, dat verschillende fruitsoorten, onder overigens gelijke omstandigheden, verschil in schurftaantasting te zien geven. Door verschillende onderzoekers en fruittelers is getracht vast te stellen, welke soorten vatbaar zijn voor schurft en welke min of meer tegen de ziekte bestand zijn. Het is niet gemakkelijk op grond van de beschikbare gegevens alleszins betrouwbare lijsten op te maken. Over sommige soorten zijn de meeningen van verschillende personen uit verschillende deelen van ons land gelijkluidend, over andere verdeeld. Om de gegevens zoo betrouwbaar mogelijk te maken is het daarom gewenscht de appel- en peersoorten in drie groepen te verdeelen, nl. vatbare, tamelijk on-

vatbare en twijfelachtige. De laatste groep omvat die soorten, waarover de meeningen uiteen loopen. Waarschijnlijk zijn dit soorten, die sterk op standplaats, bemesting en andere uitwendige omstandigheden reageeren. Zij, die soorten uit deze groep wenschen te telen, doen daarom goed na te gaan, hoe de soorten zich in de omgeving, waar ze geplant zullen worden, gedragen.

Vatbaar [1])

Appels	Peren
Bismarck.	*Beurré d'Amanlis.
Brabantsche Bellefleur.	Beurré Bachelier.
*Cellini.	Beurré Clairgeau.
Charlamowski.	Beurré Diel.
Codlin Keswick.	Beurré de Mérode.
Cox Orange Pippin.	*Beurré Six.
*Cox' Pomona.	Bon Chrétien Williams.
Goudreinette [2]).	Clapp's Favorite.
Gravesteiner.	*Conseiller à la Cour.
Groninger Kroon.	Des deux Soeurs.
Notarisappel.	Duchesse d'Angoulème.
*Pfirsichroter Sommerapfel.	Durondeau (Poire de Tongres).
Princesse Noble.	*Jut.
*Signe Tillisch.	Légipont.
Transparente de Croncels.	Le Lectier.
Zuccamaglio Renette.	*Louise bonne d'Avranches.
	*Nouvelle Fulvie.
	Passe Crassane.
	*Précoce de Trévoux.
	Soldat Laboureur.
	William's Duchess.

Tamelijk onvatbaar

Appels	Peren
Beauty of Bath.	Beurré Alexander Lucas.
Blenheim Pippin.	Beurré van den Ham.
Bloemee zoet.	Beurré Lebrun.
Bramley's Seedling.	Brederode.
Dubbele Bellefleur.	Comtesse de Paris.
Early Victoria.	Gieser Wildemanspeer.

[1]) De met een * gemerkte soorten zijn zéér vatbaar.

[2]) Goudreinette is feitelijk een verzamelnaam. Er zijn verschillende vormen, waarvan enkele zelfs wel met een aparten naam (Reinette monstrueuse, Belle de Boskoop) worden aangeduid. Van deze vormen zijn sommige meer, andere minder vatbaar voor schurft.

Appels

Gloire de Hollande.
Jacques Lebel.
Lemoenappel.
Lane's Prince Albert.
Lord Grosvenor.
Mr. Gladstone.
Present van Engeland.
Vlaamsche Schijveling.

Peren

Herzogin Elsa.
Joséphine de Malines.
Kleipeer.
La Conférence.
Margérite Marillat.
Noord-Hollandsche suikerpeer.
Pondspeer.
Seigneur d'Esperen.
Souvenir du Congrès.
St. Rémy.
Zwijndrechtsche Wijnpeer.

Twijfelachtig

Appels

Mank's Codlin.
Jonathan.
Present van Lunteren.
Queen.
Reinette du Canada.
Sterappel.
Yellow Transparent.
Zigeunerin.
Zoete Campagner.
Zoete Ermgaard.

Peren

Beurré Hardy.
Beurré Superfin.
Doyenné du Comice.
Emile d'Heyst.
Curé.
Maagdenpeer.
Triomphe de Vienne.
Nouveau Poiteau.

VI. BESTRIJDING

Daar het optreden van verschillende ziekten ongetwijfeld beinvloed wordt door de omstandigheden, waaronder de vruchten geteeld worden, moeten in de eerste plaats deze omstandigheden zoo gunstig mogelijk gemaakt worden.

Bij den aanleg van een boomgaard of een fruittuin dient men zich vooraf dus te overtuigen of het stuk grond, dat men in cultuur wil brengen, geschikt is, of met niet te hooge uitgaven geschikt gemaakt kan worden. Aan ontwatering, grondbewerking, bemesting moet men volle aandacht geven. Een grondonderzoek moet uitmaken, welke meststoffen (zure of alcalische) gebruikt moeten worden.

Zijn in een fruitbedrijf de opbrengsten niet zooals men die verwachten kan, dan moeten ook de in eerste plaats de zooeven vermelde factoren nagegaan worden.

Men plante de boomen ook op behoorlijken afstand. Vooral in een fruittuin, waar men van een bepaald stuk grond zoo groot mogelijke oogsten tracht te verkrijgen, wordt tegen dezen eisch wel gezondigd. Een te dichte stand bevordert het optreden en de verspreiding van ziekten.

Bij het aanschaffen van plantenmateriaal moet men er op letten, dat gezonde boomen geleverd worden. Het verdient aanbeveling de kweekerij, waar men inkoopen doet, gedurende den zomer te bezoeken. Men kan dan zelf de gewenschte boomen uitzoeken, men kan zien, hoe het op de kweekerij met ziekten gesteld is en men kan wellicht nagaan, welke maatregelen er tegen genomen worden. Sterk moet worden aangeraden boomen te koopen welke gedurende den zomer door deskundigen gekeurd zijn. Als bewijs van goedkeuring moeten deze boomen geleverd worden voorzien van een zegel (loodje of blikje) en vergezeld van een certificaat, welke bewijsstukken worden afgegeven door den N.A.K. (Nederlandsche Algemeene Keuringsdienst).

Wanneer de cultuurvoorwaarden niet gunstig zijn en mede als gevolg daarvan ziekten optreden, is het mogelijk, dat de bestrijding geen gunstige resultaten geeft. Ten onrechte generaliseeren sommigen en spreken als hun oordeel uit, dat bestrijding niet economisch mogelijk is. Onder gunstige omstandigheden is deze niet alleen mogelijk, maar is zij zelfs een middel om de rentabiliteit te verhoogen.

Middelen. Wat de schurft betreft, staan voor de bestrijding hoofdzakelijk twee middelen ter beschikking, nl. Bordeauxsche pap en Californische pap of middelen, welke in samenstelling en

werking met de vorige nagenoeg gelijk staan. Carbolineum helpt tegen schurft beslist niet.

Dit is verklaarbaar, omdat de zwam als perithecië̈n op de afgevallen bladeren en als stromata onder de schors der twijgen overwintert. Op de bladeren, welke onder de boomen liggen, komt bij de bespuiting wel wat carbolineum terecht, doch niet voldoende, terwijl de onder heggen en andere verscholen plaatsen gestoven bladeren in het geheel niet geraakt worden. De zwam op de twijgen wordt niet gedood, omdat zij daar door de schors zelf beschermd wordt. Doordat echter met carbolineum bespoten boomen in het algemeen krachtiger groeien en er daardoor gezonder uitzien, misschien door den beteren toestand, waarin zij verkeeren, meer weerstand bieden, schijnt het soms, dat carbolineum ook de schurft bestrijdt.

Bordeauxsche pap. Dit middel wordt door de telers zelf bereid door een oplossing van kalk (kalkmelk) en een oplossing van kopervitriool samen te voegen. Er ontstaat dan een vloeistof, waarin een hemelsblauwe, geleiachtige stof zweeft, die men Bordeauxsche pap noemt.

Met gebruikt deze pap in sterkten van 1½% tot ½%. Deze sterkten hebben betrekking op de hoeveelheid kopervitriool, die voor de bereiding van de pap gebruikt is.

Voor de bereiding van Bordeauxsche pap van 1½% wordt 1 kg kalk (droog gebluschte) aangeroerd met 70 à 80 liter water in een houten vat, dat minstens 100 liter inhoud heeft. Bij deze kalkmelk giet men onder voortdurend roeren een oplossing van 1½ kg kopervitriool in 30 à 20 liter water. Het gemakkelijkst werkt men als het kopervitriool eerst in warm water wordt opgelost, waarna men met koud water aanvult.

Om een 1% oplossing te bereiden voegt men op dezelfde wijze bij elkaar 80 liter kalkmelk, waarin ¾ kg kalk en 20 liter kopervitrioloplossing, waarin 1 kg kopersulfaat opgelost is (zie vlugschrift 6). De kopervitrioloplossing moet bij de kalkmelk gegoten worden, het mag niet omgekeerd.

In plaats van zelfgebluschte kluitkalk gebruikt men thans poederkalk, d.i. droge, gebluschte schelpkalk van hooge fijnheid en zuiverheid.

Bij gebruikmaking van een motorsproeimachine wordt, nadat kalkmelk in het reservoir is gegoten, het kopervitriool wel op de zeef gestort en met het water ingespoeld.

Sommige kweekers hebben neiging te veel kalk te gebruiken. Zij meenen, dat het middel daardoor beter kleeft; een ander motief is, dat men beter kan zien welk deel van den boom bespoten is (contrôle op den spuiter of hij het werk goed verricht).

Ook wordt een groote hoeveelheid kalk wel aanbevolen omdat men meent, dat er dan minder kans bestaat op beschadiging van bladeren en vruchten. De overmaat van kalk kan de Bordeauxsche pap echter minder werkzaam maken.

Ter vervanging van Bordeauxsche pap worden verschillende stoffen in den handel gebracht, die voor het gebruik slechts met een bepaalde hoeveelheid water aangeroerd behoeven te worden. De bespuiting wordt daardoor vereenvoudigd; zij, die de bereiding van Bordeauxsche pap omslachtig vinden en voor een gemakkelijker werkwijze iets hoogere kosten over hebben (de vervangmiddelen zijn duurder), kunnen één dezer middelen gebruiken, mits zij zich er te voren van overtuigd hebben, dat het product goed is.

Normaal pappoeder, een mengsel van kopersulfaat en sodex, dat opgelost in water de zgn. Bourgondische pap oplevert, een middel, dat in werking ook met Bordeauxsche pap gelijk staat, kan in de fruitteelt niet gebruikt worden. Bourgondische pap veroorzaakt ernstige beschadigingen.

In het buitenland worden ook wel middelen droog gebruikt. Deze zullen aan het slot van dit hoofdstuk behandeld worden.

Californische pap. Deze naam is gegeven aan een vloeibaar zwavelhoudend bestrijdingsmiddel. De helder roodbruine vloeistof bevat als werkzame bestanddeelen voornamelijk calcium polysulfiden; de dichtheid van de pap neemt toe naarmate het gehalte aan polysulfiden grooter is.

In ons land werd tot voor enkele jaren steeds gebruik gemaakt van pap, welke een dichtheid bezat van 20° Beaumé (s.g. 1,16). Sommige kweekers maakten de pap zelf door zwavel en kalk in water te koken, maar de meeste fruittelers kochten de pap bij vertrouwde handelaren. Deze pap was goed en goedkoop en daarom was er eigenlijk geen reden de Californische pap, waarvan de bereiding niet zoo eenvoudig is als van Bordeauxsche pap, zelf te maken.

In Engeland en Amerika wordt pap van grootere dichtheid nl. van 30° tot 34° Beaumé (s.g. 1,26–1,3) gebruikt. Van deze sterkere pap heeft men minder noodig, de helft en nog minder dan van de pap van 20° Beaumé. De sterkere pap biedt het voordeel, dat op de transportkosten bezuinigd kan worden, terwijl in verhouding bovendien de prijs lager is.

Het heeft lang geduurd, voordat getracht is ook in ons land de sterkere pap ingang te doen vinden. Nu eindelijk daartoe is overgegaan, is het bepaald noodzakelijk, dat uitsluitend de sterke pap gebruikt wordt. Er zou anders groote verwarring ontstaan; er

zouden naast elkander, onder denzelfden naam, twee soorten pap in den handel zijn. Allerlei vergissingen zouden daarvan het gevolg zijn. Men zou van de sterke pap b.v. dezelfde verdunningen als van de oude, slappere pap kunnen maken, m.a.w. er zou met te hooge concentraties gespoten worden, een ernstige bladverbranding en vruchtval zouden daarvan het gevolg kunnen zijn.

Het zou ook kunnen voorkomen, dat men van de slappere pap een verdunning maakte, welke voor de sterkere pap voorgeschreven was. In dit geval zou men een te lage concentratie gebruiken en daardoor zouden de resultaten tegen de schurftziekte gering kunnen zijn.

In beide gevallen zouden verliezen geleden worden, in het eerste geval doordat een groot gedeelte van de oogst verloren zou zijn gegaan, in het tweede geval doordat het fruit niet schurftvrij, dus minderwaardig zou zijn.

Om deze moeilijkheden te ontgaan heeft de Plantenziektenkundige Dienst er naar gestreefd de *geleidelijke* invoering van de sterkere pap, welke ongetwijfeld zou plaats hebben, te voorkomen en in plaats daarvan te stellen de *plotselinge* invoering over de geheele linie van pap van 30° Beaumé. De medewerking van de fabrikanten is verkregen, zoodat verwacht mag worden, dat alleen pap van deze sterkte in den handel zal zijn.

Bij de adviezen van den Plantenziektenkundigen Dienst wordt hiermede rekening gehouden; de aangegeven verdunningen *gelden alleen voor pap van 30° Beaumé.*

Voor bespuiting van niet bebladerde boomen gebruike men verdunningen van 1 : 25 (4%) tot 1 : 9 (11%), bebladerde boomen bespuite men met oplossingen van 1 : 80 ($1\frac{1}{4}$%) tot 1 : 200 = 0,5%.

Bordeauxsche en Californische pap hebben beide het bezwaar, dat zij bij verschillende, gevoelige, soorten beschadigingen veroorzaken (het blad kan vaalgeel worden of bruine vlekken krijgen, zelfs vroegtijdig afvallen, de vruchten kunnen een ruwe schil krijgen, terwijl soms vruchtval plaats heeft).

Het zoeken naar middelen, die een even goede zwamdoodende werking bezitten als Bordeauxsche en Californische pap, maar onschadelijk zijn, dient wel bevorderd te worden.

Er zijn eenige vervangmiddelen in den handel gekomen, die vrij goed hebben voldaan, maar òf dezelfde nadeelen hebben als Bordeauxsche en Californische pap òf als zij minder schadelijk werken ook minder werkzaam tegen de schurftziekte zijn.

Een mengsel van een slappere Californische papoplossing en monosulfiden, b.v. Calmosul, lijkt beter te zijn dan een sterkere oplossing van Californische pap alleen. Verdere waarnemingen

zullen moeten aantoonen of dergelijke mengsels, o.a. ook van Californische pap en fijne zwavel, onder alle omstandigheden de voorkeur boven Californische pap verdienen.

Gebleken is, dat ernstige beschadiging ontstaat als Californische pap (waarschijnlijk ook andere zwavelpreparaten) op de bladeren en vruchten met minerale oliën in aanraking komt. Het gebruik van zomeroliën moet in ons land bij appels en peren, die vrij geregeld met Californische pap bespoten worden, beslist ontraden worden.

Door een gelijkmatige bedekking van bladeren, twijgen en vruchten met de sproeimiddelen wordt de gunstige werking bevorderd. Het toevoegen van een goeden uitvloeier aan de sproeimiddelen, waardoor de bevochtiging wordt verhoogd, verdient daarom aanbeveling.

Tijdstippen. Voor de bestrijding van de schurftziekte kan men met één bespuiting niet volstaan. Het heeft moeite gekost de fruittelers er van te doordringen, dat eenige bespuitingen noodzakelijk zijn. Was het voorheen al een overwinning als de kweekers er toe gebracht konden worden in den loop van den zomer drie keer te spuiten, één keer vóór den bloei en twee keer daarna, thans zijn er verschillende fruittelers, die zes à zeven bespuitingen uitvoeren. Zij verkrijgen de beste resultaten en zullen een voorbeeld voor hun omgeving zijn.

De eerste bespuiting, welke voor appels en peren gelijk kan zijn, wordt kort voor den bloei, nl. als de gemengde knoppen open zijn en in de aparte bloemknopjes de kleur der bloesems juist zichtbaar begint te worden, uitgevoerd. Er wordt dan vrijwel steeds gespoten met $1\frac{1}{2}\%$ Bordeauxsche pap. In navolging van Amerika spuiten sommige fruittelers voor den bloei wel tweemaal met Bordeauxsche pap, nl. de eerste maal als de gemengde knoppen beginnen open te gaan, de tweede maal kort voor den bloei. Voor de eerste bespuiting wordt dan wel een 1% oplossing, voor de tweede bespuiting een $\frac{1}{2}\%$ oplossing gebruikt. Ofschoon de tweemalige bespuiting voor den bloei, wat de schurftbestrijding betreft, niet strikt noodzakelijk is, kan zij voor de kopergevoelige soorten misschien wel aanbeveling verdienen. Slechts op enkele plaatsen (Limburg) gebruikt men ook voor de eerste bespuiting Californische pap (1 : 25 = 4%).

Bij gevoelige soorten als de goudreinet (Belle de Boskoop) moet de eerste bespuiting, als Bordeauxsche pap gebruikt wordt, vroeger, nl. vóór het opengaan der gemengde knoppen, uitgevoerd worden.

De tweede bespuiting heeft binnen een week na den bloei plaats. Appels worden dan in den regel met Californische pap

(1 : 80 tot 1 : 100 = $1\frac{1}{4}$ à 1%) bespoten, bij enkele gevoelige soorten kan, mits er binnen niet te langen tijd weer gespoten wordt, zelfs een verdunning 1 : 165 = 0,6% gebruikt worden.

De meeste peresoorten kunnen ook na den bloei wel Bordeauxsche pap (1 à $\frac{1}{2}$%) verdragen. Toch worden zij, op enkele zeer gevoelige soorten na, in den laatsten tijd meestal met Californische pap behandeld. Het is voor den fruittelers eenvoudiger als zij appels en peren met hetzelfde middel kunnen bespuiten en bovendien kleurt het met Californische pap bespoten fruit mooier dan de vruchten, welke met Bordeauxsche pap behandeld zijn. De koperverbindingen maken de schil der vruchten eenigszins ruw.

De tweede bespuiting wordt tevens benut om de wormstekigheid der vruchten te voorkomen. Daarvoor wordt zoowel aan de Bordeauxsche als aan de Californische pap 0,3% poedervormig loodarsenaat (3 g loodarsenaat per liter vloeistof) of 0,5% pasta vormig of vloeibaar loodarsenaat toegevoegd. Op deze bestrijding kan hier niet nader worden ingegaan, men raadplege daarvoor Mededeeling 20.

Na de 2e bespuiting moeten met tusschenpoozen van ± 3 weken nog 2 tot 4 bespuitingen volgen, ook weer met Californische pap. De verdunning hangt dan af van de gevoeligheid der soorten en van de weersomstandigheden. Bij warm zonnig weer dient men slappere oplossingen te gebruiken. De verdunningen varieeren van 1 : 100 = 1% tot 1 : 200 = $\frac{1}{2}$%, een oplossing van $1\frac{1}{4}$% gebruike men bij minder gevoelige soorten en bij bedekte lucht, de slappe oplossing ($\frac{1}{2}$%) bij gevoelige soorten en bij zonnig weer.

Gevoelig zijn:

voor Bordeauxsche pap:	voor Californische pap:
de meeste appelsoorten, vooral:	*sommige appels, nl.:*
Beauty of Bath	Ananas Reinette
Bismarck	Cox' Oranje Pippin
Canada Reinette	Goudreinette
Cox' Oranje Pippin	James Grieve
Cox' Pomona	Lane's Prince Albert
Goudreinette	Signe Tillisch
Grauwe Hollaert	Transparente de Croncels
	Yellow Transparent
	Zoete Campagner
	Zoete Ermgaard

enkele peersoorten, nl.:	*eenige peren, nl.:*
Beurré Hardy	Bergamote Hertrich
Comtesse de Paris	Comtesse de Paris
Conférence	Doyenné d'Alençon
Legipont	Doyenné du Comice
Louise Bonne d'Avranches	Eva Baltet
Maagdenpeer	Gieser Wildemanspeer
Nouveau Poiteau	Jules d'Airolles
Triomphe de Vienne	Kleipeer
William's Duchess.	Legipont
	Nouveau Poiteau.

Er kunnen omstandigheden voorkomen, welke een belemmering voor de bespuitingen zijn.

In fruittuinen met een onderbeplanting van kruisbessen kan Californische pap niet gebruikt worden, tenzij alle kruisbesstruiken tot de soort Engelsche witte behooren. Alleen deze soort verdraagt de bevochtiging met Californische pap, andere soorten laten na een bespuiting met zwavelverbindingen het blad vallen.

Het gebruik van loodarsenaat is niet meer toelaatbaar als de bespoten gewassen, ook de onderculturen, welke tevens bevochtigd worden, binnen een maand na de bespuiting genuttigd zullen worden.

In boomgaarden moet men voorzichtig zijn met het vee. Dit moest minstens twee weken, nadat met een maagvergif gespoten is, uit den boomgaard gehouden worden.

Valt er geen regen gedurende deze twee weken, dan brenge men het vee eerst drie weken na de bespuiting weer in den boomgaard. Men zorge er zoo mogelijk voor, dat het gras onder de boomen kort afgegraasd is, als men met spuiten begint.

Het eigenaardige is, dat de hoeveelheid vergif (arsenicum), welke het vee met het gras naar binnen krijgt, niet groot genoeg is om ziekteverschijnselen te veroorzaken of eenige dieren te dooden, maar een gedeelte van het vergif gaat in de melk over en vooral jonge kinderen zouden van de melk met hoog arsenicum gehalte wel nadeelige gevolgen kunnen ondervinden.

Bedenkelijker voor het vee zelf is de bespuiting met Bordeauxsche pap. De koperverbindingen uit deze pap zijn voor herkauwers (runderen, schapen) giftig.

Ofschoon de hoeveelheid koperverbindingen, welke bij een normale, eenmalige bespuiting op het gras terecht komt, in den regel te gering is om schadelijk te zijn, is het voorzichtigheidshalve gewenscht, ook na een bespuiting met Bordeauxsche pap het vee één à twee weken uit den boomgaard te houden.

De vermeende en werkelijke gevaren aan het gebruik van vergiftige stoffen verbonden zijn in Mededeeling 61 behandeld.

Het is niet mogelijk geweest in deze Mededeeling ook de techniek van het sproeien te beschrijven, daarvoor raadplege men Mededeeling 33: Sproeien en sproeiers.

Bestuivingsmiddelen ter vervanging van Bordeauxsche en Californische pap hebben bij de fruitteelt in ons land nog weinig toepassing gevonden. Het is zelfs de vraag of die middelen hier ooit ingang zullen vinden. Zij zullen alleen kans hebben als zij boven de thans gebruikelijke stoffen voordeelen bezitten of goedkooper in het gebruik zijn.

Afgaande op gegevens uit de buitenlandsche — vooral Amerikaansche — literatuur, is dit op het oogenblik niet het geval.

In Amerika zijn gedurende vele jaren proeven genomen met verschillende stoffen. Een mengsel van poedervormige witte (drooggegloeide) kopervitriool en stoffijne gebluschte kalk, dat in samenstelling Bordeauxsche pap het meest nabij komt, heeft bij de proefnemingen, welke op vele plaatsen hebben plaats gehad, geen goede resultaten gegeven.

Over zwavelhoudende bestuivingsmiddelen van verschillende samenstelling waren de oordeelen niet gelijk. In sommige streken waren de uitkomsten goed, gelijk aan die van bespuitingen met Californische pap, in andere streken bleven ze beneden verwachting. Deze verschillen zijn toe te schrijven aan weersomstandigheden, (zware regen, te groote vochtigheid, weinig zon). Bij gunstig weer, matige vochtigheid en veel zon, voldeden de bestuivingsmiddelen wel.

De voordeelen gelden vooral voor waterarme streken, waar het gebrek aan water de uitvoering der bespuitingen zeer bemoeilijkt. Sommige fruitstreken in Amerika blijken daarom op poedervormige middelen aangewezen te zijn; in ons land is dat echter niet het geval.

De toepassing van bestuivingsmiddelen is eenvoudiger dan het uitvoeren van bespuitingen. Het aandragen van groote hoeveelheden water is overbodig; de tijd, noodig voor het klaarmaken der sproeivloeistof (bij Californische pap van niet zooveel beteekenis) wordt uitgewonnen.

Bestuivingen kunnen met minder personeel worden uitgevoerd. Vrij groote complexen kunnen in korten tijd bestoven worden. Dit laatste is van groote beteekenis, want snelheid is bij de uitvoering van bestrijdingen van groote waarde. Vaak zijn de weersomstandigheden van dien aard, dat in één dag of in enkele dagen de bestrijding uitgevoerd moet worden.

Tegenover deze voordeelen staan in sommige gevallen de

minder goede resultaten. Het valt vooruit niet te zeggen of in 't algemeen de omstandigheden in ons land (luchtvochtigheid e.a.) gunstig voor bestuivingen zouden zijn. Proefnemingen zouden dit moeten leeren.

Hoe het met de kosten voor ons land gesteld zou zijn, valt ook moeilijk te beoordeelen. De grondstoffen voor bestuiving zijn duur, de benoodigde hoeveelheden groot.

Zij zijn duur, omdat het watervrij maken van de kopervitriool kostbaar is en omdat de zwavelverbindingen extra fijn gemalen moeten worden. Zoowel een goede verstuiving als een goede werking zijn van de fijnheid der materialen afhankelijk. Nauwkeurige berekeningen zouden moeten uitmaken of de hoogere kosten weer worden goedgemaakt door de snellere uitvoering, waarbij minder personeel noodig zou zijn.

VII. HET COMBINEEREN VAN BESPUITINGEN

De bestrijding van plantenziekten, die van de schurftziekte in het bijzonder, eischt tijd en geld. Zij is echter één der noodzakelijke cultuurzorgen; in een goed bedrijf kan men haar niet verwaarloozen. Er moet echter getracht worden de bespuitingen zoo economisch mogelijk uit te voeren.

Het bijeen planten van soorten, die ongeveer gelijk bloeien, verdient aanbeveling. Vooral in groote bedrijven, waar motorsproeiers met buisleidingen in gebruik zijn, kan men daardoor complex na complex zonder onderbreking besproeien, wat een besparing op arbeidsloon geeft.

Een belangrijke besparing kan men ook verkrijgen door een gecombineerde bespuiting. Hieronder verstaat men zoowel het gebruik maken van een middel, dat uit verschillende bestrijdingsmiddelen is samengesteld en bij doelmatige samenstelling tegen verschillende ziekten helpt (zie Med. 43), als het spuiten met één middel tegen verschillende ziekten (zie Med. 33). Bij dit laatste moet men dan het tijdstip voor de bespuiting in verband met de ziekten, waartegen men spuiten wil, vaststellen.

Door beide methoden bereikt men, dat door één bespuiting verschillende parasieten bestreden worden.

Eenige voorbeelden van voor de hand liggende en veel toegepaste combinaties zijn:

Schurft en appelmeeldauw. De bespuitingen tegen de schurftziekte kunnen gecombineerd worden met de bespuiting tegen meeldauw bij appels. Voor de eerste bespuiting moet men dan niet $1\frac{1}{2}$% Bordeauxsche pap, doch Californische pap (1 deel pap

op 25 deelen water) gebruiken. De bespuiting moet korten tijd voor den bloei plaats hebben.

Schurft en wormstekigheid. De tweede bespuiting kan voor deze combinatie benut worden. Zij moet dan vroeger, nl. direct na den bloei, uitgevoerd worden. Men beoogt met deze bespuiting een kleine hoeveelheid maagvergif in de kelkholte te brengen, opdat de rupsjes, die de wormstekigheid veroorzaken, gedood worden, terwijl zij de vruchtjes binnendringen. Bij de meeste appelsoorten wordt de kelkholte door kromming der kelkblaadjes na den bloei afgesloten. Bij deze soorten is het daardoor niet meer mogelijk eenige weken na den bloei het vergif in de kelkholte te spuiten. Het verdient aanbeveling eerst de appels en daarna de peren te bespuiten, omdat voor peren het tijdstip er niet zoo op aankomt.

Wanneer de peren voor den tweeden keer met Bordeauxsche pap behandeld worden, kan men door de sproeivloeistof per 100 liter, 500 g pastavormig of 300 g poedervormig loodarsenaat of 100 g Parijsch- of Uraniagroen mengen.

Parijsch- of Uraniagroen kan niet met Californische pap vermengd worden, loodarsenaat wel. Bij de tweede bespuiting der appels moet men dus, om tevens de wormstekigheid te bestrijden, aan 100 liter sproeivloeistof (Californische pap) 500 g pastavormig of 300 g poedervormig loodarsenaat toevoegen.

Schurft en vretende insecten. Vretende insecten worden bestreden met een maaggif, loodarsenaat of Parijsch- of Uraniagroen. Deze middelen moeten verspoten worden, zoodra vreterij geconstateerd wordt. Geschiedt dit op een tijdstip, waarop ook een bespuiting tegen schurft uitgevoerd kan worden, dan kan men beide bestrijdingen weer combineeren.

Bij de eerste bespuiting kan dit plaats hebben tegen trekmaden (rupsen der wintervlinders), rupsen van bastaardsatijnvlinder e.a., bij de tweede bespuiting tegen donsvlinderrupsen, ringelrupsen, spinselmotrupsen e.d.

Schurft en kanker. Het staat nog niet geheel vast of deze combinatie mogelijk is, de resultaten van sommige onderzoekingen laten dit echter wel vermoeden. Gebleken is, dat de kankerzwam bij appels kan binnendringen door de eerste schurftaantasting der twijgen. Deze aantasting heeft zeer vroeg (laat in den winter en vroeg in het voorjaar) plaats. Een zeer vroegtijdige bespuiting met Bordeauxsche pap zou kans op succes kunnen geven. Het zou zelfs niet onmogelijk zijn, dat een bespuiting in den nazomer, direct nadat het fruit geplukt is, aanbeveling verdient.

Ook voor de bestrijding van kankerziekte zou het zin hebben, omdat de perithecziën van de kankerzwam (Nectria) ook reeds in

den herfst rijp worden en dan hun sporen verspreiden en niet, zooals men vroeger meende, alleen in het voorjaar.

Het feit, dat met cuprineum, een mengsel van een koperverbinding en carbolineum, in den winter verspoten, ook wel goede resultaten tegen schurft en kanker verkregen zijn, wijst op de beteekenis, die een vroegtijdige bespuiting met Bordeauxsche pap kan hebben. Zeker zullen proeven, welke ongetwijfeld genomen zullen worden, noodig zijn om deze kwestie tot klaarheid te brengen.

Schurft en Monilia. Gebleken is, dat een bespuiting met Bordeauxsche pap ook vrij gunstige resultaten tegen Monilia kan geven; er zijn aanwijzingen, dat de bespuiting dan iets vroeger, dan tegen de schurftziekte aangegeven is, uitgevoerd moet worden. Beter nog zou het zijn twee bespuitingen met Bordeauxsche pap vóór den bloei uit te voeren, nl. één vroeg (als de knoppen beginnen te zwellen) en één kort voor den bloei.

Appels en peren, welke tegen schurft met Bordeauxsche pap bespoten waren, lijden wel minder aan Monilia. Het kan zijn, dat de werking indirect is, nl. dat bespoten vruchten, welke in den regel gaver zijn, de zwam Monilia geen gelegenheid bieden binnen te dringen.

Schurft en Spint. Een gelijktijdige bestrijding van deze parasieten is mogelijk als Californische pap gebruikt wordt. Dit middel heeft zoowel een fungicide als insecticide werking.

Bij sterk door spint aangetaste boomen verdient het aanbeveling vóór den bloei te spuiten met Californische pap 4% (1 : 25), na den bloei verdunningen van $1\frac{1}{4}$–$\frac{1}{2}$% (1 : 80—1 : 200)

Er zijn slechts enkele combinaties van bestrijdingsmiddelen beschreven. Voor bijzondere gevallen kunnen er nog wel andere gevonden worden. Mededeeling 43: ,,Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren" en Mededeeling 73: „Sproeischema voor Fruitboomen" kunnen daarbij als leidraad dienst doen.

VIII. VOORSCHRIFTEN

Het lijkt ons nuttig aan het slot van deze Mededeeling nog in het kort het voorschrift voor de uitvoering van de bestrijding der schurftziekte te herhalen.

Appels.

1e bespuiting, korten tijd voor het opengaan der bloesems, met $1\frac{1}{2}$% Bordeauxsche pap of met Californische pap (1 : 25). Dit laatste echter niet als er een ondercultuur van kruisbessen is.

2e bespuiting, binnen een week na den bloei, met Californische pap (1 deel pap op 80 à 100 deelen water, waaraan 3 g loodarsenaat per liter vloeistof toegevoegd is. Niet echter als er kruisbessen onder staan. Appels met een ondercultuur van kruisbessen kunnen eigenlijk slechts één maal tegen schurft en wel met 1½% Bordeauxsche pap kort voor den bloei bespoten worden.
3e latere bespuitingen met Californische pap (1 : 100 à 1 : 200) met tusschenruimten van ± 3 weken.

Men kan probeeren bij de minder gevoelige soorten in den loop van den zomer enkele bespuitingen met slappe Bordeauxsche pap (¼–½%) uit te voeren.

Peren.

1e bespuiting, korten tijd voor het opengaan der bloesems, met 1½% Bordeauxsche pap.
2e bespuiting, als de vruchten gezet zijn en de grootte van een knikker hebben, met 1% Bordeauxsche pap of met Californische pap (1 deel pap op 80 deelen water).
3e latere bespuitingen met Californische pap (1 : 100 à 1 : 200) met tusschenruimten van ± 3 weken.

Peren worden, ofschoon zij wel wat gevoeliger voor Californische pap zijn, toch met dit middel behandeld, omdat men bijzonder prijs op mooi gekleurde vruchten stelt. In sommige jaren loopt men het gevaar, dat de resultaten tegen schurft iets minder goed zijn dan bij bespuiting met Bordeauxsche pap. Ook heeft men bij peren gauwer kans op bladverbranding dan bij appels. Men moet bij peren met Californische pap dus voorzichtig zijn en vooral niet bij scherp zonnig weer spuiten.

Wellicht is een bespuiting, zoowel van appels als van peren met 1½% Bordeauxsche pap, in den loop van de maand October, na het plukken der vruchten, nuttig.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

Plaat I

Fig. 1. Eerste aantasting der nog zeer jeugdige appelblaadjes (uit de gemengde knoppen).
,, 2. Appelblad met vlekken van de schurftziekte (aan de *bovenzijde*).
,, 3. Perebladeren, in verschillende mate aangetast; vlekken aan de *onderzijde* van het blad.

Plaat II

Fig. 4. Aangetaste en daardoor misvormde jonge perevruchtjes.
,, 5. Sterke aantasting bij peer; vrucht misvormd.
,, 6. Groote schurftvlekken op appel; centrum kurkachtig bruin, rand zwart wollig.
,, 7. Peer met barsten.
,, 8. Late aantasting bij peer; vlekjes verspreid.

Plaat III

Fig. 9. Sterk schurftig peretakje.
,, 10. Moeilijk waarneembare aantasting van appeltakjes.
,, 11. Het juiste stadium voor de eerste bespuiting der pereboomen met 1% Bordeauxsche pap.
,, 12. Het meest geschikte stadium voor de eerste bespuiting der appelboomen met 1% Bordeauxsche pap of Californische pap 1 : 25.

Plaat IV

Fig. 13. Appel, aangetast door Gloeodes pomigena; vlekken waziger dan bij schurftziekte.
,, 14. Peer met vlekken, veroorzaakt door Leptothyrium pomi.

INHOUD



Fig. 1

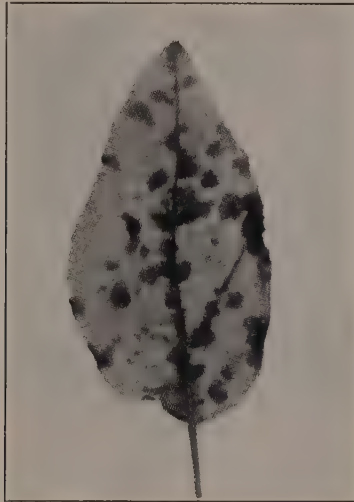


Fig. 2

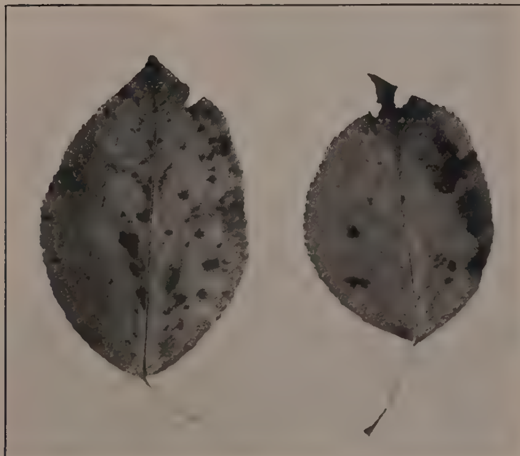


Fig. 3

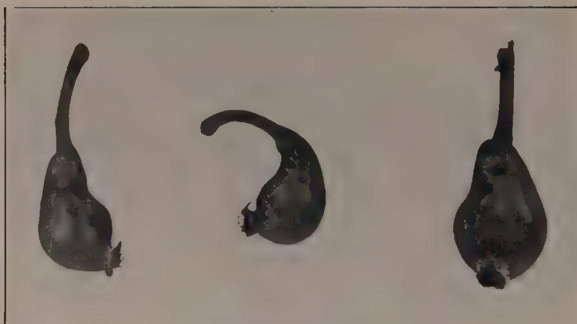


Fig. 4

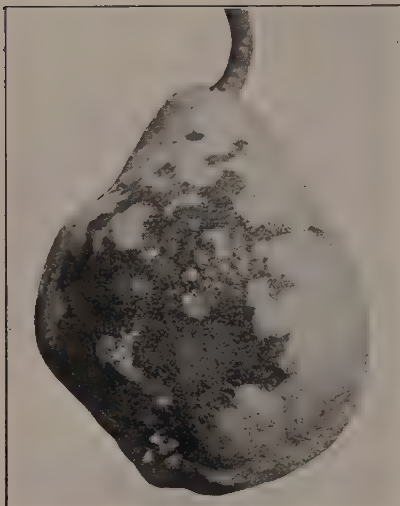


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

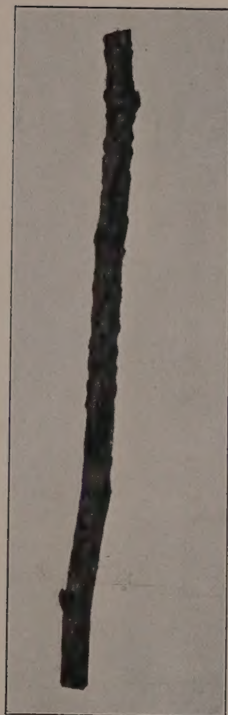


Fig. 9

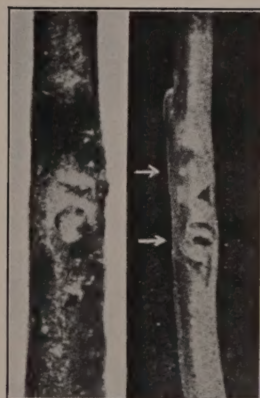


Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

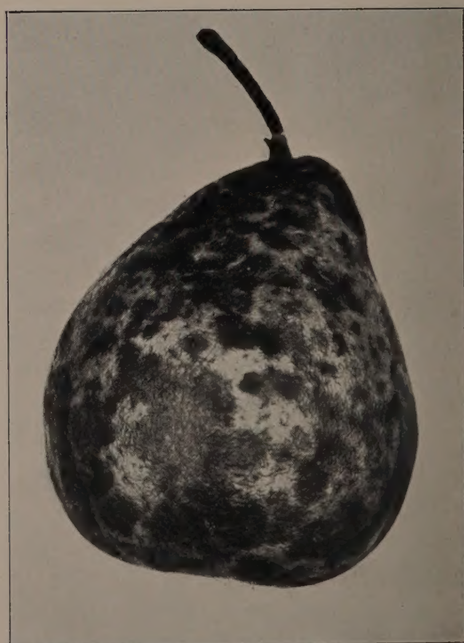


Fig. 14

Z.O.Z.

33. Sproeien en Sproeiers, 5e dr. f 0,40.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923. f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool. f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland, 2e dr. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw. f 0,15.
39. De Roek in Nederland. f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922-'24. f 0,20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924. f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten. f 1,40.
43. Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren 4e dr. f 0,20.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925. f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg. f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst. f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortelen door *Phoma betae* Frank. f 0,25.
48. Het blauw-wordenvan aardappelen. f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen. f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 4e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926. f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), 2e dr. f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte. f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool. f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927. f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat v. meezen aan roode bes. — Mijten aan Komkommer. — Randjesziekte roode bes, Gele Hortensia's. — Tomatenkanker. f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen. f 0,10.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928. f 0,80.
59. Rupsenplagen: Bastaardsatijnvlinder, plakker, ringelrups, satijnvlinder en spinselmot, 3e dr. f 0,30.
60. Plantenziektenkundige waarnemingen VIII: De iepenziekte en de iepenspintkevers. — Eenige oude gegevens over ziekten in boomen (vnl. in iepen). f 0,35.
61. Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw. f 0,20.
62. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929, f 1,20.
63. Grondontsmetting. f 0,35.
64. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1930. f 1,40.
65. Studie over vogels en hun omgeving. f 0,65.
66. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1931. f 1,10.
67. Bestuiven en bestuivers. f 0,25.
68. De Coloradokever. f 0,20.
69. Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. f 1,—.
70. Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen, aardbeien). f 0,35.
71. Rapport inzake het onderzoek der vliegenplaag op de stortplaats van het Haagsche stadsvuil te Wijster. f 0,20.
72. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1932. f 1,10.
73. Sproeischema voor fruitboomen, 4e dr. f 0,10.
74. Onderzoek over de karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw) en haar bestrijding. f 0,30.
75. Het spreeuwenvraagstuk voor de fruitteelt. f 0.15.
76. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933. f 0,75.
77. Beschrijving van de knollen en de lichtkiemen van aardappelrassen. f 0,40.
78. Voorloopige mededeeling over de resultaten der proefnemingen met chemische middelen ter bestrijding der Karwijmot (Depressaria nervosa HW.) in 1934. f 0.15.
79. De wet tot bestrijding van den Coloradokever. f 0.10.
80. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1934 f 0.70.
81. Waarnemingen over de levenswijze van den Spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) met behulp van geringde individuen. f 0.25.